

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2014

Jakub Zdařil

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektroenergetiky

Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practice in the Company

2014

Jakub Zdařil

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektroenergetiky

Zadání bakalářské práce

Student:

Jakub Zdařil

Studijní program:

B2649 Elektrotechnika

Studijní obor:

3907R001 Elektroenergetika

Téma:

**Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practice in the Company**

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: FELOMA s.r.o.
2. Struktura závěrečné zprávy:
 - a. Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení studenta
 - b. Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti
 - c. Zvolený postup řešení zadaných úkolů
 - d. Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe
 - e. Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe
 - f. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:

Podle pokynů konzultanta, který vede odbornou praxi studenta.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Dr. Ing. Zdeněk Medvec**

Datum zadání: 01.09.2013

Datum odevzdání: 07.05.2014

prof. Ing. Stanislav Rusek, CSc.
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě 7. 5. 2014


.....
Jakub Zdařil

Prohlášení zástupce spolupracující právnické osoby

„Souhlasím se zveřejněním této bakalářské práce dle požadavků čl. 26, odst. 9 Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských programech VŠB-TU Ostrava.“

V Olomouci 7. 5. 2014



Martin Šíma, DiS.

Poděkování

Rád bych poděkoval firmě Feloma s. r. o. Zvláště pak panu Ing. Vladimíru Junkovi, který souhlasil s mým přijetím a poskytl mi praxi. Dále děkuji Martinu Šímovi, DiS., který mě vedl a pomáhal jak s vypracováním práce, tak při běžných úkolech ve firmě. Za vedení bakalářské práce děkuji panu Doc. Dr. Ing. Zdenkovi Medvecovi.

Abstrakt

Tato práce popisuje absolvování individuální odborné praxe ve firmě FELOMA s.r.o. Zabývá se řešením UPS, což jsou ve zkratce záložní zdroje. V úvodní části je představena firma FELOMA s.r.o. a podrobný popis jejího odborného zaměření. Ve třetí kapitole se zabývám seznamem úkolů, které jsem po dobu praxe dostal. Dále popisuji zadaný úkol pro návrh UPS systému na 1-2h. V další části se zabývám samotným návrhem UPS, předvedením jednotlivých charakteristik zařízení a cenovou relací.

Následující část je věnována rozšíření UPS systému na 36h provoz, kde se taktéž věnuji charakteristikám a cenovému zhodnocení. Na závěr je několik údajů ze samotné praxe. Poslední tři kapitoly se zabývají uplatněnými znalostmi získanými studiem na vysoké škole, scházejícími znalostmi a celkovým zhodnocením odborné praxe.

Klíčová slova

Rack, UPS, Switch, Server, Výkon, Počítač, Výdrž, Náklady, Zařízení, Odběr.

Abstract

This theses describes absolving of individual practical experience in FELOMA company, Ltd. It's dealing with solving UPS, which is in short back-up power supply. In preface part there is introduced FELOMA company, Ltd. and detailed description of it's special focus. In third chapter I am dealing with list of tasks, which I obtained during my practical experience. Next I am describing assigned task for UPS system project for 1-2 hours. In further part I am dealing with itself UPS project and also with demonstrating of particular characteristics of equipment and price session.

Next part is attend to UPS system extension for 36 h running, where I am also attending to characteristics and price evaluation. In conclusion there is several dates from itself individual practical experience. The last three chapters deal with applied knowledge learned during the university studies, with missing knowledge and with the overall evaluation of the professional practical training.

Key words

Rack, Ups, Switch, Server, Capacity, Computer, Tenacity, Costs, Equipment, Take-off.

Seznam použitých symbolů a zkratek

Veličina	úplný název	fyzikální rozměr
P_A	Celkový maximální výkon racku A	W
P_{SF}	Maximální výkon switchu – SF 300-24P	W
P_{SG}	Maximální výkon switchu – SG200-26	W
P_S	Maximální výkon serveru	W
P_{DP}	Maximální výkon diskového pole	W
P_{REC}	Celkový maximální výkon PC recepce	W
P_{TI}	Maximální výkon tiskárny	W
P_{PC}	Maximální výkon počítače	W
P_M	Maximální výkon monitoru	W

Seznam použitých zkratek

Zkratka	úplný název
UPS	Uninterruptible Power Supply
PZTS	Poplachové Zabezpečovací a Tísňové Systémy
EPS	Elektronický požární systém
ČSN	Česká státní norma
CCTV	Closed Circuit Television
EKV	Elektronická kontrola vstupu
DCF	Rádiový časový signál
ISDN	Integrated Services Digital Network
GSM	Globální Systém pro Mobilní komunikaci
Ext.	Externí

Obsah

1	Úvod	1
2	Popis odborného zaměření firmy	2
2.1	Jednotlivé druhy zaměření firmy	2
2.1.1	Elektrická požární signalizace (EPS).....	2
2.1.2	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy	2
2.1.3	Elektronický identifikační systém	2
2.1.4	Evidence docházky	2
2.1.5	Kontrola přístupu	3
2.1.6	Stravovací systém	3
2.1.7	Evidence výroby	3
2.1.8	Ozvučovací systémy	3
2.1.9	Strukturovaná kabeláž	3
2.1.10	Systémy jednotného času (JČ).....	4
2.1.11	Telefonní ústředny	4
2.1.12	Videodetekce kouře	4
2.1.13	Kamerový systém CCTV	4
2.1.14	Detekce plynů a par	5
2.1.15	Návrh a realizace záložních zdrojů UPS.....	5
3	Seznam úkolů zadaných studentovi	6
4	Zvolený postup řešení zadaných úkolů.....	7
4.1	Popis úkolu UPS	7
4.1.1	Rozbor úkolu	7
4.1.2	Výběr UPS podle požadavků (1-2h výdrž).....	8
4.1.2.1	Rack B,C,D	8
4.1.2.2	Rack A	9
4.1.2.3	PC recepce	11
4.1.2.4	Rekapitulace řešení UPS na 1-2h.....	12
4.1.3	Výběr UPS podle požadavků (36h výdrž)	13
4.1.3.1	Rack B,C,D.....	13
4.1.3.2	Rack A	14
4.1.3.3	PC recepce	14
4.1.3.4	Rekapitulace řešení UPS na 36h.....	15
4.2	Realizace.....	15

4.2.1	Reálné parametry	16
5	Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe	19
6	Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe	20
7	Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení.....	21
LITERATURA		22
Příloha č. 1		Chyba! Záložka není definována.

Seznam tabulek

Tab. 1 Maximální činný výkon komponentů.....	8
Tab. 2 Cenové relace navrhovaných UPS [6].....	11
Tab. 3 Výsledné náklady na celý systém UPS [6].....	12
Tab. 4 Výsledné náklady na celý systém UPS [8].....	15

Seznam obrázků

Obr. 1 Schéma zadání pro systém UPS	7
Obr. 2 Závislost výkonu na čase pro UPS 9130 – 2000VA Tower XL [5]	8
Obr. 3 UPS 9130 – 2000VA Tower XL [7].....	9
Obr. 4 Závislost výkonu na čase pro UPS 9130 – 2000VA Tower XL s ext. baterií [5].....	9
Obr. 5 Závislost výkonu na čase pro UPS 9130 – 3000VA Tower XL s ext. baterií [5].....	10
Obr. 6 Závislost výkonu na čase pro UPS 9130 – 5000VA Tower XL s ext. baterií [5].....	10
Obr. 7 Závislost výkonu na čase pro UPS 9130 – 2000VA Tower XL s ext. baterií [5].....	11
Obr. 8 Závislost výkonu na čase zařízení typu SUA3000XLI + 4× ext. baterie [8].....	13
Obr. 9 Závislost výkonu na čase zařízení typu SYA8K8I + 4× ext. baterie [8]	14
Obr. 10 Závislost výkonu na čase zařízení typu SYA4K8I + 3× ext. Baterie [8]	14
Obr. 11 Rack A v praxi.....	16
Obr. 12 Aktuální odběr – PC recepce	16
Obr. 13 Aktuální výdrž baterie UPS (PC recepce) při konstantní zátěži	17
Obr. 14 Aktuální odběr racku A – serverovna.....	17
Obr. 15 Aktuální výdrž baterie UPS (rack A) při konstantní zátěži	18

Seznam příloh

1. Výsledné schéma firemní zakázky pro návrh UPS systému na 1-2h

1 Úvod

Je rok 2014 a na bezpečnost či zálohu elektrické energie jsou kladeny čím dál vyšší nároky. Nutně monitorované objekty se bez záložních zdrojů UPS neobejdou a klasický podnik se bez PZTS či EPS jen těžko bude provozovat. Ať už z důvodu doložení pro pojišťovnu, zda doopravdy hořelo, nebo se někdo do objektu vloupal. Všechno souvisí se vším. Rafinovaní zloději v dnešní době dokážou vyřadit přívod proudu k objektu a mohou si myslet, že tím vyřadí kamerový systém. Pro tuhle situaci, ale i pro klasický výpadek je tu UPS, která pohotově převezme úkol dodávky energie, alespoň po nějakou dobu, a situace může být zachráněna a později podložena důkazy. Ovšem tohle jsou výjimky.

Na praxi jsem často pracoval jako montér zařízení PZTS a EPS. Dále mne firma uplatnila k zapojování a zprovoznování bezkontaktních čidel fungujících na čip pro povolení přístupu osob do různých prostor. Dostal jsem se i k návrhu a samotné realizaci UPS systému, takže tuto práci směřuji spíše tímto směrem. Toto téma pro mě bylo nové a blíže k mému oboru, než slaboproudé PZTS a EPS. Dále jsem asi tři dny absolvoval jako pomocník u tvoření nabídek k různým zakázkám a čelil jak nátlaku konkurence, tak i požadavkům zákazníka.

2 Popis odborného zaměření firmy

Odborná praxe byla vykonávána ve firmě FELOMA s. r. o. v Olomouci celkem 50 dní. Firma FELOMA je soukromá společnost se sídlem v Olomouci a střediskem v Praze, která vznikla v červnu 1995.

Profesionalitě a diskrétnosti prováděných služeb je ve firmě podřízeno vše. Od pečlivého výběru pracovníků, jejich důkladné přípravy, proškolení, až po využívání nejmodernějších technologií dle požadavků. Firma provádí komplexní služby od projekce, montáže až po fyzickou ostrahu objektu s provozem vlastního pultu centrální ochrany. Projektuje a instaluje zařízení v souladu s požadavky příslušných norem ČSN, Ústředny kriminální policie Policejního prezidia České republiky a Odborných pokynů pro včlenění SBČ ČR do Evropské unie. Firma pružně reaguje na rostoucí požadavky v oblasti ochrany klientů, jejich majetku a osob. [1]

2.1 Jednotlivé druhy zaměření firmy

2.1.1 Elektrická požární signalizace (EPS)

Elektrická požární signalizace slouží ke včasné detekci a signalizaci vznikajícího požáru. Musí být instalována tam, kde se vyžaduje. O tom rozhoduje posouzení požární bezpečnost stavby nebo se instaluje na přání klienta. Základní funkcí EPS je včasné detekování požáru v počátečním stádiu, kdy je jeho likvidace snazší a nedochází k velkým škodám na majetku a ohrožení života a zdraví osob. Tyto systémy jsou často napojeny na další návazná zařízení, jako jsou stabilní hasící systémy, systémy elektronické kontroly vstupů, systémy elektronického zabezpečení, přetlakové systémy, kouřové klapky, systémy otevírání nebo zavírání dveří, systémy vypínání elektrických zařízení a podobně. [1]

2.1.2 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS) představují soubor technických prostředků, jejichž prostřednictvím je řešena ochrana proti neoprávněnému vstupu do objektu. Neoprávněný vstup nepovolaných osob je včas rozpoznán a signalizován, čímž systém eliminuje případné škody. Systém PZTS tvoří ústředna, ovládací klávesnice, detektory a koncová vysílací zařízení. Tento systém lze realizovat jako nezávislý nebo jako součást systémů v rámci sjednocení dalších systémů (např. CCTV, EKV). Dle platné normy ČSN EN 50131-1 Poplachové systémy se systémy Elektrické zabezpečovací signalizace rozdělují do 4 stupňů. [2]

2.1.3 Elektronický identifikační systém

Elektronický identifikační systém je moderní a účelný nástroj pro elektronické získávání a zpracování provozních dat. Ucelený systém nebo jeho dílčí části pokryjí potřeby firem všech velikostí a oblastí působnosti. Systém aplikuje nejmodernějších technologie pro identifikaci osob, výrobků a materiálů, což umožňuje maximální automatizaci a efektivní řízení lidských zdrojů. Systém je navrhován jako modulární stavebnice. Pro každou instalaci lze sestavit optimální konfiguraci systému dle specifických potřeb. Toto řešení nabízí uživatelům získat maximální komfort za minimální pořizovací náklady. [1]

2.1.4 Evidence docházky

Docházkový systém pro evidenci a vyhodnocení docházky, přípravu podkladů pro mzdy, sledování přítomnosti na pracovišti a pohybu zaměstnance v průběhu pracovní doby. Maximálně

promyšlený a neustále zdokonalovaný díky dlouhodobým zkušenostem v praxi a vždy v souladu s aktuální legislativou.[1]

2.1.5 Kontrola přístupu

Přístupový systém je určen pro objekty a prostory, kde je třeba zabránit vstupu neoprávněných osob, případně omezit vstup do určitých částí objektu. Přístupový systém umožňuje nejen řízení pohybu osob nebo vozidel, ale také jejich monitorování v reálném čase s možností grafického zobrazení mapy objektu. Elektronický přístupový systém slouží jako náhrada systémů jednotného klíče.[1]

2.1.6 Stravovací systém

Stravovací systém pro komplexní řízení provozů společného stravování, pro podnikové jídelny, školy a internátní zařízení, domovy pro seniory. Systém zcela eliminuje náročnou evidenci objednávek a vyúčtování stravy pomocí stravenek, při kterém mnohdy dochází k chybám a neoprávněným odběrům jídel. Systém lze provozovat jako debetní i kreditní nebo restaurační, dalšími moduly lze rozšířit pro kantýnu a další související provoz. [1]

2.1.7 Evidence výroby

Zakázkový systém zajišťuje monitorování výrobních procesů a evidenci časů, odpracovaných na zakázkách jednotlivými pracovníky. Systém je sestaven pro zakázkové i sériové výrobní provozy jakéhokoliv oboru. Umožňuje sledovat realizování zakázek, plánovat výrobní kapacity a aplikovat technologické postupy při opakovaných zakázkách. Elektronický zakázkový systém je velmi účinný nástroj pro kontrolu efektivity práce a odměňování pracovníků podle skutečně odvedené práce.[1]

2.1.8 Ozvučovací systémy

Audio systémy jsou určeny pro profesionální 100V rozhlas. Mohou být použity v systémech deklarovaných jako nouzový zvukový systém, požární rozhlas, evakuační rozhlas (dle ČSN EN 60849), informační rozhlas nebo pouze pro hudební program. Při návrhu a výrobě je kladen důraz na spolehlivost a snadný servis. Díky tomu je lze použít i v rozsáhlých audio systémech aniž by se neúměrně zkrátila doba mezi nutnými servisními zásahy. Integrací systému ozvučení s dalšími systémy, lze vhodně rozšířit. Například s integrací elektronické požární signalizace (EPS) plní funkci požárního evakuačního rozhlasu dále, integrací s kamerovými systémy (CCTV) nebo perimetrického systému PZTS plní funkci spouštění varovného ohlášení při nepovoleném vstupu osob na soukromý pozemek. [1]

2.1.9 Strukturovaná kabeláž

Základním prvkem infrastruktury novodobé počítačové sítě je kvalitně navrhnutá a odborně nainstalovaná kabeláž. Při návrhu a realizace strukturované kabeláže se firma řídí třemi základními požadavky: rychlost, spolehlivost, připravenost na další potencionální růst. Produktová řada začíná u nestíněných komponent kategorie 5E, nabízí se i možnost instalace stíněné verze. Pro vybudování nejmodernějších rozvodů, kde se očekává nasazení nejmodernějších aplikací, se nabízí prvky splňující platné normy kategorie 6, včetně nejnovějších návrhů pro novou kategorii 6+. [1]

2.1.10 Systémy jednotného času (JČ)

V oblasti časoměrné techniky firma dodává nejen různé typy autonomních digitálních a ručičkových hodin, ale soustřeďuje se především na komplexní dodávky systémů jednotného času pro kanceláře, hotely, banky, továrny a systémy pro řízení hodin a zvonků ve školách, gymnáziích a výrobních organizacích. Systém jednotného času se svými přesnými časovými údaji získanými pomocí signálu DCF často tvoří jeden ze základních vstupů dalších systémů jako jsou přístupové a docházkové systémy nebo ozvučení. Moduly také umožňují zobrazení aktuálního data a teploty vzduchu. [1]

2.1.11 Telefonní ústředny

Firma FELOMA je schopna kompletně připravit studii pro odběratele, určit vhodnost používané ústředny a na míru připravit a nastavit další funkce vhodné pro efektivní využívání telefonních linek klienta. Všechny systémy telefonních ústředen jsou plně kompatibilní v systému ISDN a fungují s maximálním ohledem na parametry veřejné telefonní sítě. Ústředny jsou určeny pro všechny typy společností. Mimo hlasové komunikace firma poskytuje také velké množství aplikací pro datový a faxový přenos signálu. Pobočkové ústředny jsou již v základním provedení připravené na otevřený telekomunikační trh, což znamená, že umožňují přímé směřování hovorů do sítě konkrétního operátora a dávají též možnost připojení doplňkových zařízení - tarifkace, GSM brány, Call centra, videokonferenční zařízení apod. [1]

2.1.12 Videodetekce kouře

Běžné metody detekce kouře jsou často nepraktické, jednak z důvodu velkého počtu hlásičů nebo obrovského systému sacích trubek, ale i z důvodu nepravých poplachů způsobených vzduchem se šířícími nečistotami. V některých situacích lze použít bodové hlásiče teplot nebo lineární teplotní kabely. Žádná tato metoda není příliš vhodná do velkých prostor, kde často dochází ke značným tepelným tokům a požár je vyhlášen, až když je v rozsáhlejší fázi. Videodetekce požáru je v těchto prostorech mnohem lepší a zajistí rychlejší a spolehlivější vyhlášení požáru. Dále je zvlášť výhodná v místech, kde se těžko hledá vhodný způsob zabezpečení. [3]

Výhody:

- + Systém dokáže rychle a celkem spolehlivě detekovat kouř v malém množství na velkých plochách, do kterých patří turbínové haly v elektrárnách apod.
- + Při použití kamery s objektivem, který má velký dosah, lze kameru namířit i na vzdálenější místa a monitorovat přítomnost kouře tam.
- + Kamerovému systému stačí, aby kouř „viděl“, kdežto do bodových hlásičů se kouř musí dostat.

Nevýhody:

- Cena je mnohem vyšší, než u systémů s bodovým hlásičem, ale tato cena prudce klesá v poměru škod vzniklých na drahém zařízení.

2.1.13 Kamerový systém CCTV

Kamerový systém CCTV (Closed Circuit Television) slouží ke sledování prostor, k zobrazování požadovaného dění na monitorech a archivaci natočených záběrů. Takovým kamerám se

říká průmyslové kamery. Systém se skládá z kamer, hardwarového vybavení (hard disku, monitoru) a software. Může být doplněn i o mikrofony a reproduktory, a téměř vždy o záznamové médium pro ukládání zaznamenaných dat.[4]

2.1.14 Detekce plynů a par

Systémy se realizují jako jedno, dvou a víceúrovňové detekce měření zvoleného plynu či páry v daném prostředí. Snímače detektorů jsou provedeny buďto pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu nebo v prostředí bez nebezpečí výbuchu. Vyráběny jsou snímače pro zemní plyn, freon, toluen, chlor či například sirovodík. Detekce představuje základní výstražnou a havarijní ochranu průmyslových, zemědělských či jiných objektů, kde se vyskytuje možnost úniku výbušného nebo toxického plynu. Může tvořit „předstupeň“ vyšších systémů EPS či PZTS. Svými vlastnostmi umožňuje samostatnou varovnou i akční činnost, popřípadě řízení technologie. [1]

2.1.15 Návrh a realizace záložních zdrojů UPS

Při návrhu UPS se firma soustřeďuje na maximální činný výkon komponent v systému, který je potřeba propočítat. Od těchto dat se odvozují různé typy výkonnostních UPS, které se pak použijí.

3 Seznam úkolů zadaných studentovi

Během praxe mi byly zadávány různé úkoly. Ve firmě to funguje tak, že ráno se všichni v 7:30 hod sejdou, rozmyslí se, co se bude dělat, dostane se pokyn od vedoucího, nachystá se materiál a jede se na různá pracovní místa. Někdy se stihlo i několik zákazníků za den.

Úkoly se týkaly především těchto oblastí:

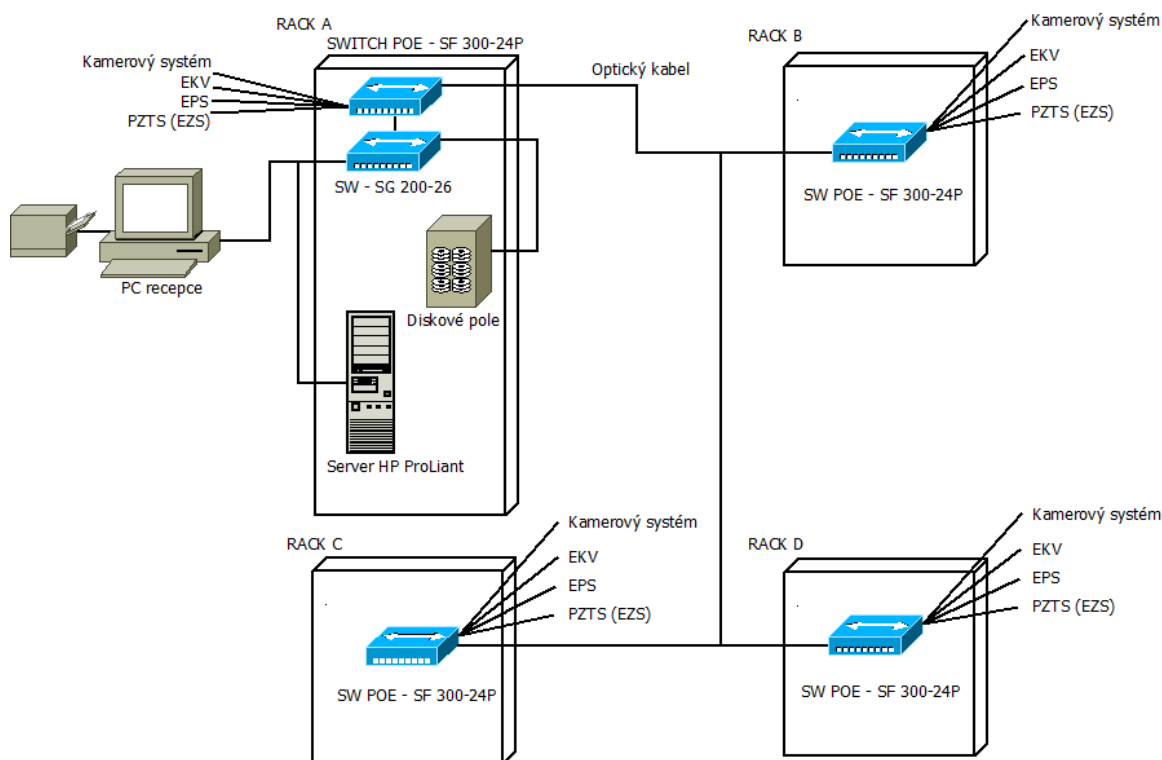
- příprava kabeláže
- příprava lišt, trubek či žlabů
- montáž čidel, ústředn, sirén PZTS
- montáž čidel EPS
- montáž kamerového systému
- tvoření nabídek pro PZTS systémy
- speciální úkol: návrh a realizace UPS systému

Dalo by se říci, že téměř nikdy jsem nepracoval sám. Vždy semnou byl někdo, kdo mě vedl, poradil a dohlížel, aby všechna práce šla jak má. Žádná tato práce ale nebyla příliš složitá a týkající se přímo silnoproudu. Nejblíže k tomu byl právě zmíněný speciální úkol v oblasti UPS záložních zdrojů, kterému se v další kapitole věnuji.

4 Zvolený postup řešení zadaných úkolů

4.1 Popis úkolu UPS

Bylo mi zadáno, abych nejmenované firmě navrhnul UPS systém viz obr.1 s 1-2h záložní dobou a připravil cenovou nabídku pro rozšíření na 36h.



Obr. 1 Schéma zadání pro systém UPS

4.1.1 Rozbor úkolu

Systémový obvod se skládá ze čtyř racků a PC na recepci viz obr. 1. V každém racku se nachází switch (typu POE SF 300-24P), do kterého jsou napojeny kamery, elektronická kontrola vstupu (EKV), EPS a PZTS. V každé této „skříní“ bude navrhovaná UPS, která musí daný switch udržet v chodu až 2h. Trochu jiná situace je pro PC na recepci a také pro rack A, který obsahuje navíc server, další speciální switch (typu SG 200-26) a diskové úložné pole, pro záznam z kamer. Pro všechny tyto komponenty systému je potřeba navrhnout požadovanou UPS a jako další požadavek firmy bylo zjistit, na kolik peněz by je vyšlo, kdyby doba zálohy napájení měla být 36h.

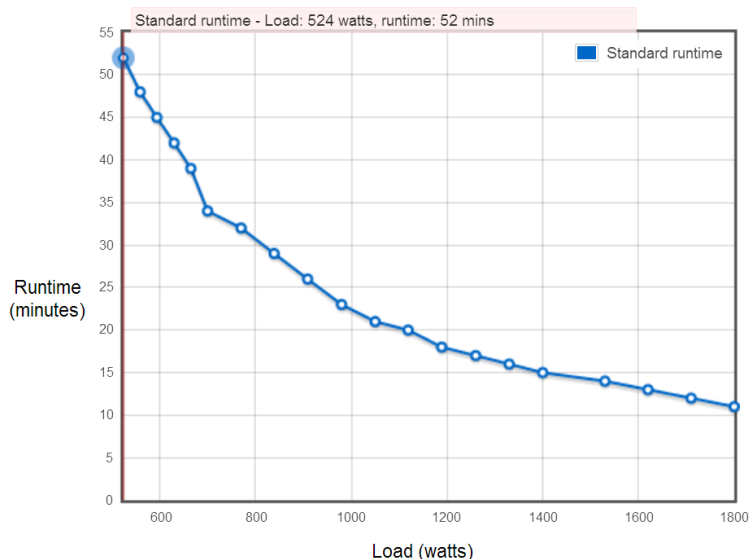
Tab. 1 Maximální činný výkon komponentů

Typ zařízení (odběr)	Maximální výkon (W)
HP LaserJet M1132	300
PC recepce + monitor (BARBONE FENIX GOLD + ASUS VS197DE)	350+17
SWITCH POE - SF 300-24P	180
SWITCH - SG 200-26	37,5
Server - Lenovo ThinkCentre M58e	460
Diskové pole (Synology RS409+, 4disky)	60

4.1.2 Výběr UPS podle požadavků (1-2h výdrž)

4.1.2.1 Rack B, C, D

Jako podmínka byla, vybrat UPS od společnosti EATON. V těchto skříních je osazen pouze switch typu POE 300-24P. Tento switch má podle výrobce maximální činný výkon 180 W. Pro tuto zátěž jsem tedy zvolil UPS typu 9130 - 2000VA Tower XL.



Obr. 2 Závislost výkonu na čase pro UPS 9130 – 2000VA Tower XL [5]

Jak lze z obr. 2 vidět v grafu od výrobce, závislost není udávána pro menší zátěž. Z údaje, který je na obr. 1 úplně nahoře, je patrné, že UPS při zátěži 524 W vydrží 52 min. Já, ale potřeboval 2 h při 180 W, což je téměř třetina z tohoto výkonu. Tento záložní zdroj bude plně dostačující.



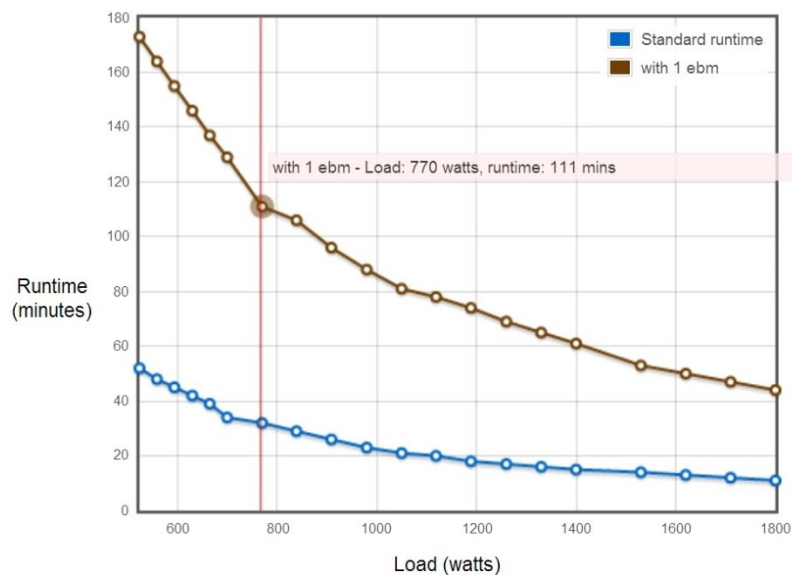
Obr. 3 UPS 9130 – 2000VA Tower XL [7]

4.1.2.2 Rack A

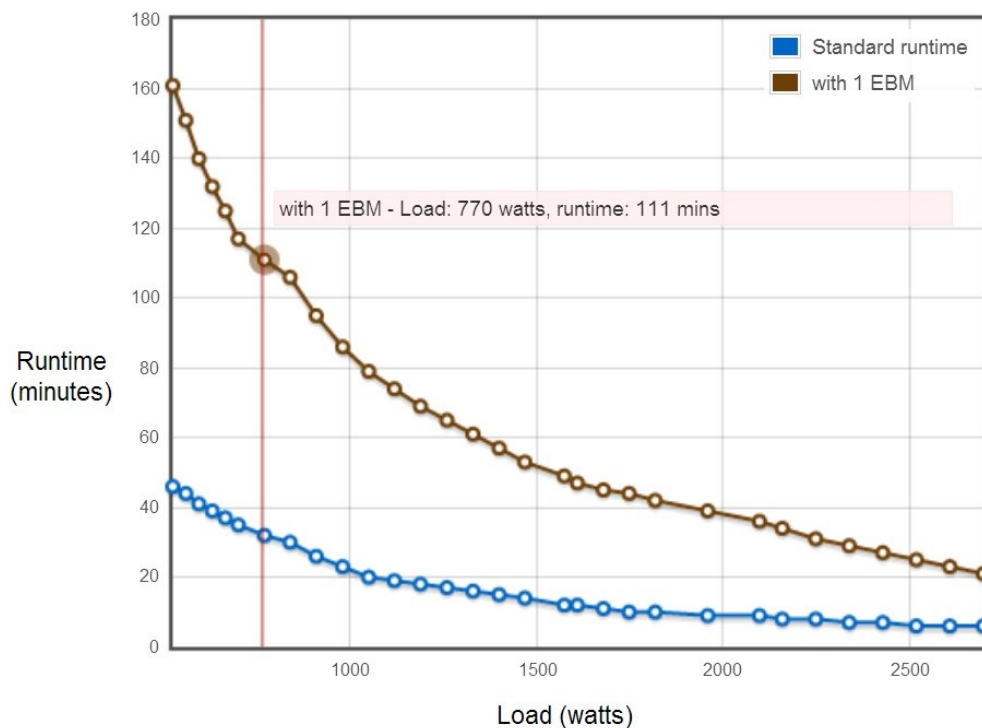
Situace v tomto racku se zkomplikovala. Nachází se tu diskové pole, server a dva switche. Podle tab. 1 bylo potřeba sečíst patřičnou zátěž a poté vybrat vhodnou UPS.

Výsledný výkon:

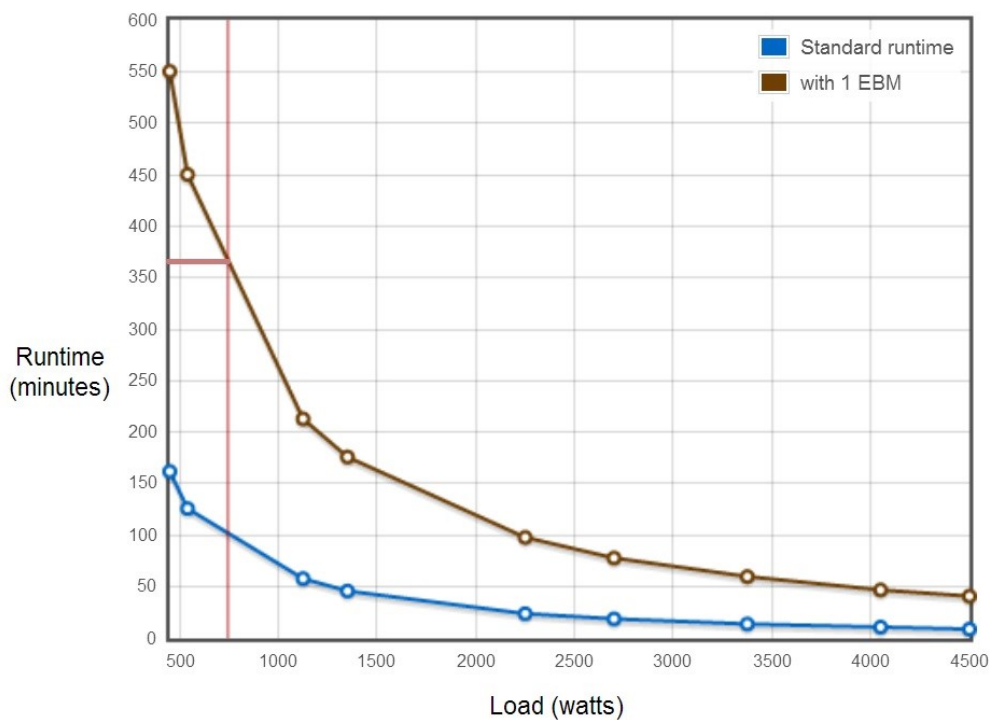
$$P_A = P_{SF} + P_{SG} + P_S + P_{DP} = 180 + 37,5 + 460 + 60 = 737,5 \text{ W}$$



Obr. 4 Závislost výkonu na čase pro UPS 9130 – 2000VA Tower XL s ext. baterií [5]



Obr. 5 Závislost výkonu na čase pro UPS 9130 – 3000VA Tower XL s ext. baterií [5]



Obr. 6 Závislost výkonu na čase pro UPS 9130 – 5000VA Tower XL s ext. baterií [5]

Jak je patrné, pro tento případ bude vybrána stejná UPS, jako v případě racků (B, C, D) ale s externí baterií, která vystačí zhruba dvě hodiny. Samozřejmě mě napadlo vzít výkonnější typ UPS, ale jak je vidět z obr. 5, zde se investice do dražší UPS vůbec nevyplatí a v případě

charakteristiky UPS na obr. 6 je typ 5000VA zbytečně výkonný a drahý, při zhruba 750 W vydrží v online režimu 370 min., což je opravdu moc. Rozdíl ceny je zobrazen v tab. 2.

Tab. 2 Cenové relace navrhovaných UPS [6]

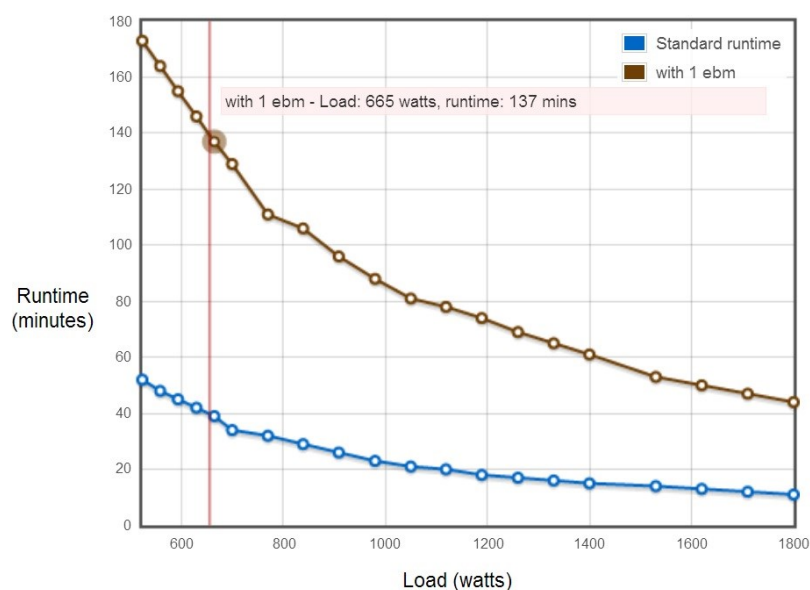
Typ UPS	Cena (Kč s dph)
9130 - 2000VA Tower XL	21826
9130 - 2000VA Tower XL (externí baterie)	10196
9130 - 3000VA Tower XL	29280
9130 - 3000VA Tower XL (externí baterie)	11843
9130 - 5000VA Tower XL	47257
9130 - 5000VA Tower XL (externí baterie)	16788

4.1.2.3 PC recepce

Na recepci je počítač s monitorem (Barbone Fenix Gold + ASUS VS197DE), které je potřeba také zálohovat zdrojem napětí. K tomuto PC je připojena tiskárna HP LaserJet M1132.

Výsledný výkon:

$$P_{REC} = P_{TI} + P_{PC} + P_M = 300 + 350 + 17,5 = 667,5 \text{ W}$$



Obr. 7 Závislost výkonu na čase pro UPS 9130 – 2000VA Tower XL s ext. baterií [5]

Podle grafu by měla UPS s přídatnou baterií vydržet něco málo přes 2h, čili tady s návrhem není co řešit.

4.1.2.4 Rekapitulace řešení UPS na 1-2h

Tab. 3 Výsledné náklady na celý systém UPS [6]

Oblast	Zvolená UPS	Výsledná cena (Kč s DPH)
rack A	9130 – 2000VA Tower XL s externí baterií	32022
rack B	9130 – 2000VA Tower XL	21826
rack C	9130 – 2000VA Tower XL	21826
rack D	9130 – 2000VA Tower XL	21826
PC recepce	9130 – 2000VA Tower XL s externí baterií	32022
Náklady celkem:		129522

Z tabulky 3 vyplývá, že samotné zařízení UPS vyjde na bezmála 130 000,- Kč. K této částce se samozřejmě přičtou další výdaje, jako je práce atp. Výsledná cena se bude pohybovat okolo 150 000,-Kč za záložní systém UPS. Schéma výsledného návrhu UPS systému je v příloze č. 1.

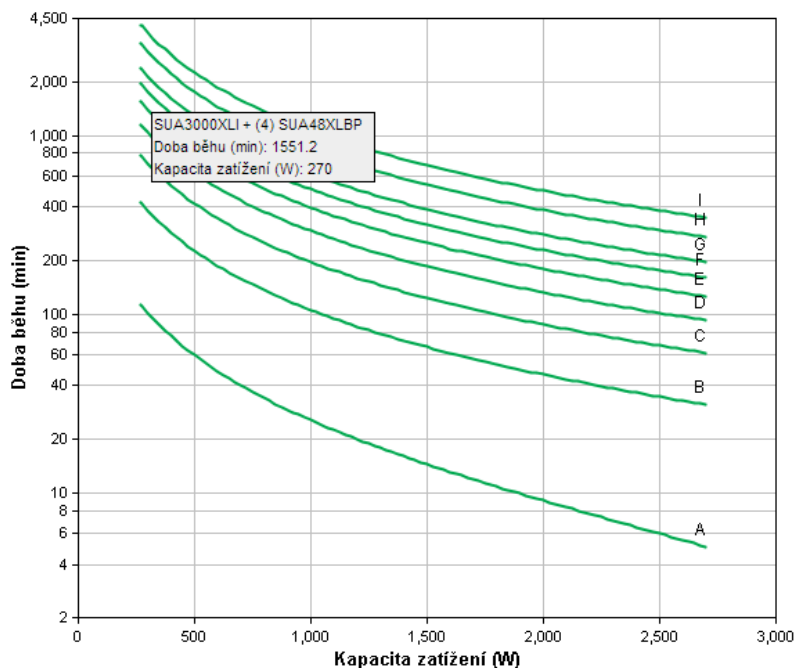
4.1.3 Výběr UPS podle požadavků (36h výdrž)

S tímto návrhem jsem měl u firmy Eaton menší potíže. Po domluvě s vedoucím jsme se rozhodli přejít ke konkurenci a to k APC by Schneider Electric. Návrh byl jednodušší, jelikož z jejich oficiálních stránek se volba UPS provádí automaticky po zvolených požadavcích.

4.1.3.1 Rack B, C, D

APC Smart-UPS XL 3000VA 230V Tower/Rack Convertible (SUA3000XLI)

Curve	Part Number(s)
A	SUA3000XLI
B	SUA3000XLI + (1)SUA48XLBP
C	SUA3000XLI + (2)SUA48XLBP
D	SUA3000XLI + (3)SUA48XLBP
E	SUA3000XLI + (4)SUA48XLBP
F	SUA3000XLI + (5)SUA48XLBP
G	SUA3000XLI + (6)SUA48XLBP
H	SUA3000XLI + (8)SUA48XLBP
I	SUA3000XLI + (10)SUA48XLBP

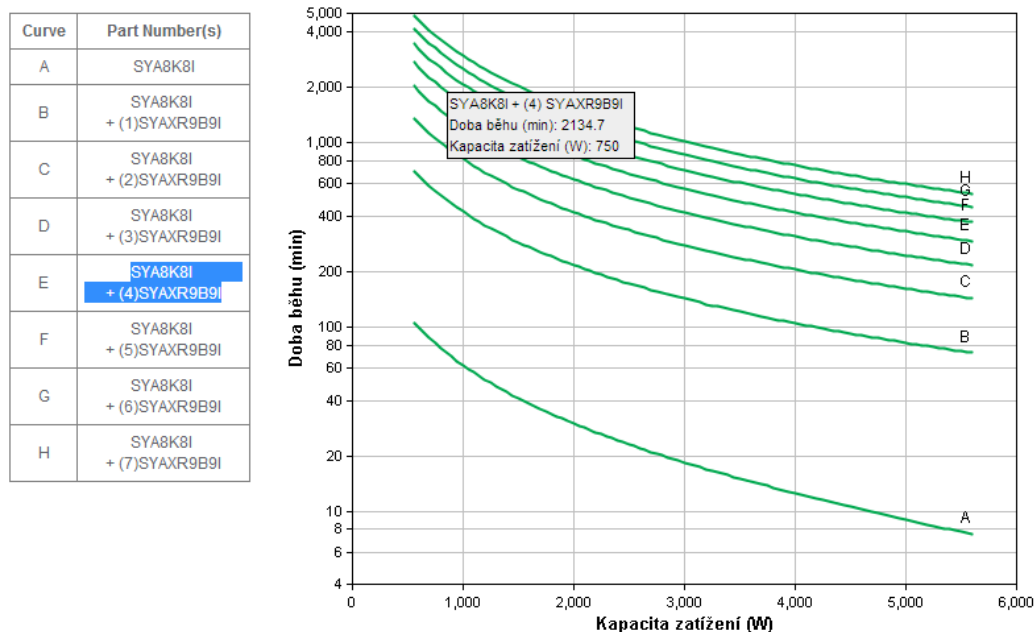


Obr. 8 Závislost výkonu na čase zařízení typu SUA3000XLI + 4× ext. baterie [8]

Graf není na tuto zátěž optimalizován, ale podle webového vyhledávače mi to lepší možnost v poměru cena/výkon nenašlo. Každopádně tohle je jen teoretický odhad, v praxi je to vždy trochu jinak.

4.1.3.2 Rack A

APC Symmetra LX 8kVA Scalable to 8kVA N+1 Tower, 220/230/240 or 380/400/415V (SYA8K8I)

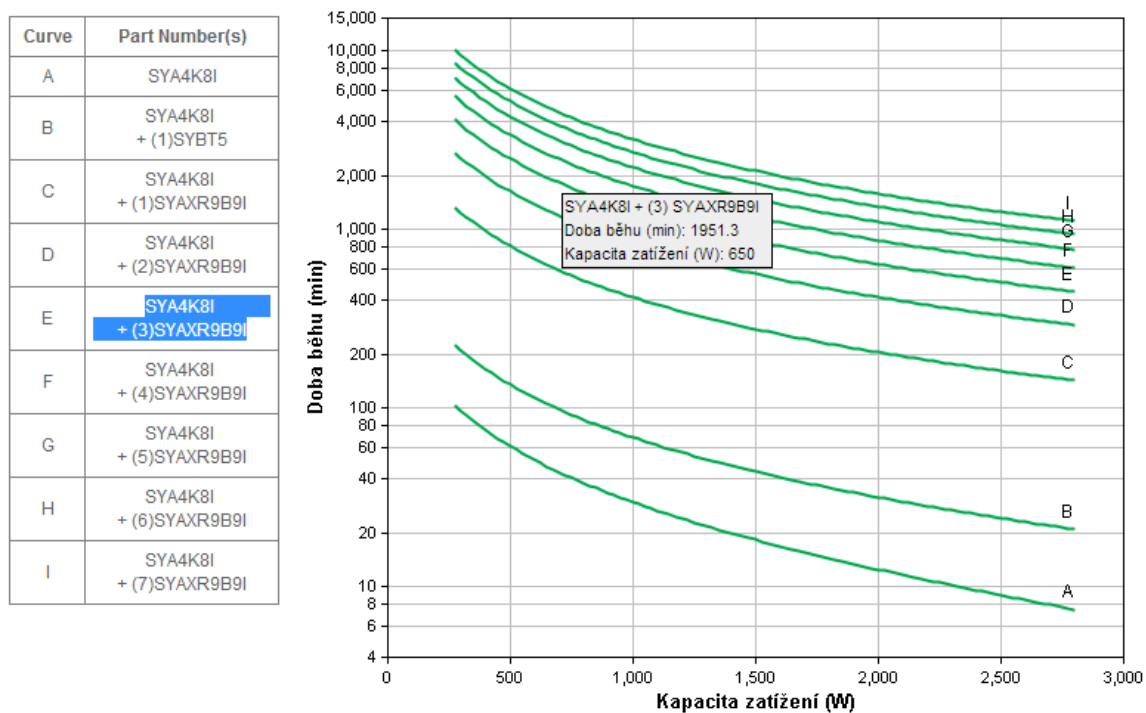


Obr. 9 Závislost výkonu na čase zařízení typu SYA8K8I + 4× ext. baterie [8]

Z tohoto grafu se návrh provedl velice přesně. K tomuto výběru není co dodat.

4.1.3.3 PC receptce

APC Symmetra LX 4kVA Scalable to 8kVA N+1, 220/230/240V or 380/400/415V (SYA4K8I)



Obr. 10 Závislost výkonu na čase zařízení typu SYA4K8I + 3× ext. Baterie [8]

V tomto návrhu jsem se rozhodl pro levnější variantu – ušetření jedné externí baterie. Nárůst doby výdrže při čtyřech externích bateriích je 6h, což už bychom byli na zhruba 42h a to není zapotřebí.

4.1.3.4 Rekapitulace řešení UPS na 36h

Tab. 4 Výsledné náklady na celý systém UPS [8]

Oblast	Zvolená UPS	Výsledná cena (Kč s DPH)
rack A	APC LX 8kVA Scalable to 8kVA N+1 Tower (SYA8K8I) + 4× ext. baterie (SYAXR9B9I)	994812
rack B	APC Smart-UPS XL 3000VA (SUA3000XLI) + 4× ext. baterie (SUA48XLBP)	120657
rack C	APC Smart-UPS XL 3000VA (SUA3000XLI) + 4× ext. baterie (SUA48XLBP)	120657
rack D	APC Smart-UPS XL 3000VA (SUA3000XLI) + 4× ext. baterie (SUA48XLBP)	120657
PC recepce	APC LX 4kVA Scalable to 8kVA (SYA4K8I) + 3× ext. baterie (SYAXR9B9I)	743827
Náklady celkem:		2100610

Částka 2,1 milionu korun, ale není konečná. To je pouze za zařízení, které je uvedeno výše. Výsledná cena by odhadem byla o 200 tisíc korun vyšší, jelikož je do této ceny potřeba započítat práci za montáže, nákup dalších racků, jelikož se výsledná velikost a váha zařízení mnohonásobně zvýšila, a další drobnější výdaje, se kterými je potřeba počítat.

4.2 Realizace

Firma, která si tento návrh realizace UPS systému objednala, se po delším jednání rozhodla pro levnější variantu a spokojila se s UPS systémem na 2h zálohy.

4.2.1 Reálné parametry



Obr. 11 Rack A v praxi



Obr. 12 Aktuální odběr – PC recepce

Aktuální odběr je 195 W. Vypočtený maximální odběr je 667 W. Když ale od maximální hodnoty odečteme 300W momentálně nečinné tiskárny a uvědomíme si, že počítač nepracuje vždy na plný výkon, tak je hodnota 195 W reálná.



Obr. 13 Aktuální výdrže baterie UPS (PC recepce) při konstantní zátěži



Obr. 14 Aktuální odběr racku A – serverovna

Hodnota 395 W je opět od maximální (737,5 W) dosti odlišná, ale už ne tak rapidně. Zařízení v racku A je více procentuálně vytížené.



Obr. 15 Aktuální výdrž baterie UPS (rack A) při konstantní zátěži

5 Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe

Z praktických znalostí jsem toho na praxi moc nevyužil. Dalo by se říci, že z předmětu Elektrické měření se mi hodila práce s multimetrem, když byla potřeba změřit nějaký obvod.

Z teoretických znalostí se mi občas hodily znalosti z předmětu Elektronika a Teorie obvodů, když bylo například zapotřebí zapojit čidlo PZTS či EPS podle manuálu.

6 Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe

Z dovedností, které mi scházely, bych uvedl manuální zručnost. Z počátku praxe jsem měl nedostatek zkušeností s různými přístroji a myslím, že jsem byl do určité doby méně zručný. To se ale postupem času zlepšovalo, takže si myslím, že kdybych měl po dokončení školy nastoupit jako zaměstnanec, už by to pro mě nebyl až takový problém se začleněním mezi ostatní zaměstnance.

Ze znalostí se jedná hlavně o teoretické pochopení speciálního zařízení firmy, které jsem musel v průběhu praxe dohnat. S tím jsem ale už před praxí počítal. Dále se jednalo o teoretické znalosti zapojovaných přístrojů. Nejprve bylo zapotřebí prostudovat, jak se co zapojí a potom tyto informace využít přímo v praxi.

7 Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

V průběhu odborné praxe jsem se naučil zapojovat různé typy zabezpečovacích čidel, kamer, požárních čidel, ale také manuální práci s úpravou lišt, žlabů a tak podobně. Naučil jsem se tvořit nabídky PZTS systémů pro zákazníky. Ze samostatného úkolu – návrhu UPS jsem si odnesl spoustu nových znalostí a zkušeností do budoucna.

Návrh UPS proběhl tak, že nejdříve jsem graficky zpracoval požadavek firmy a do tabulky si vypsal hodnoty maximálních výkonů všech položek, které systém obsahoval. Poté jsem si zjistil dostupné informace z internetových stránek www.eaton.cz, kde jsem provedl návrh jednotlivých typů UPS a zaznamenal si grafy k celkovému posouzení. Dále jsem se zabýval cenou jednotlivých UPS, abych mohl navrhnout optimální řešení. Celková cena zařízení první části zadání (1-2h záložní doba) byla téměř 130 000,-Kč s DPH.

Dalším požadavkem zákazníka bylo provést návrh rozšíření záložní doby UPS na 36h. V této části práce jsem měl s firmou Eaton potíže při domluvě, proto jsme se rozhodli přejít ke konkurenční firmě APC by Schneider Electric. Tato firma měla samotné webové stránky mnohem lépe řešené pro návrh UPS a proto ani nebylo zapotřebí konzultace s odborníky firmy po telefonu. V této části návrhu jsem dospěl k částce lehce nad 2,1 milionu korun za samotné zařízení.

Zákazníkovi byl návrh UPS na společném jednání představen a po delším diskutování se rozhodl pro levnější variantu – záloha na 1-2h se zařízením od firmy Eaton. Všechny navrhované komponenty byly zakoupeny a nainstalovány zákazníkovi.

V poslední části je jen část dokumentace a naměřené parametry, které se lišily od odhadovaných, a popisují také, proč k výchytkám došlo. Samotná realizace zabrala mnohem méně času, než návrh.

Praxe jako taková se mi líbila, jelikož jsem se při studiu dostal do běžného provozu firmy a díky tomu jsem mohl zpracovat tuto práci.

LITERATURA

- [1] Služby Feloma. *Feloma*. [online]. [cit. 2014-04-27]. Dostupné z: <http://www.feloma.cz/sluzby.html>
- [2] Zabezpečovací technologie. *Maxprogres*. [online]. [cit. 2014-04-27]. Dostupné z: <http://www.maxprogres.cz/cz/poplachove-zabezpecovaci-a-tisnove-systemy-pzts/>
- [3] Videodetekce kouře. *Euroalarm*. [online]. [cit. 2014-04-27]. Dostupné z: <http://www.euroalarm.cz/zabezpecovaci-technika/pozarni-signalizace/videodetekce-koure/>
- [4] Kamerový systém. *Wikipedie*. [online]. [cit. 2014-04-27]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Kamerov%C3%BD_syst%C3%A9m
- [5] Eaton UPS 9130. *Eaton*. [online]. [cit. 2014-04-27]. Dostupné z: <http://powerquality.eaton.com/Products-services/Backup-Power-UPS/9130.aspx?cx=54>
- [6] Ceník UPS. *Asbis*. [online]. [cit. 2014-04-27]. Dostupné z: <http://www.asbis.cz/>
- [7] UPS 9130. *Ceneo*. [online]. [cit. 2014-04-27]. Dostupné z: <http://www.ceneo.pl/1969980>
- [8] Výběr UPS. *APC by Schneider Electric*. [online]. [cit. 2014-04-27]. Dostupné z: <http://apc.com>